

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 102 04 851 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
H 04 Q 7/38
H 04 L 12/28
H 04 M 1/72
H 04 B 7/26

⑯ Aktenzeichen: 102 04 851.7
⑯ Anmeldetag: 6. 2. 2002
⑯ Offenlegungstag: 14. 8. 2003

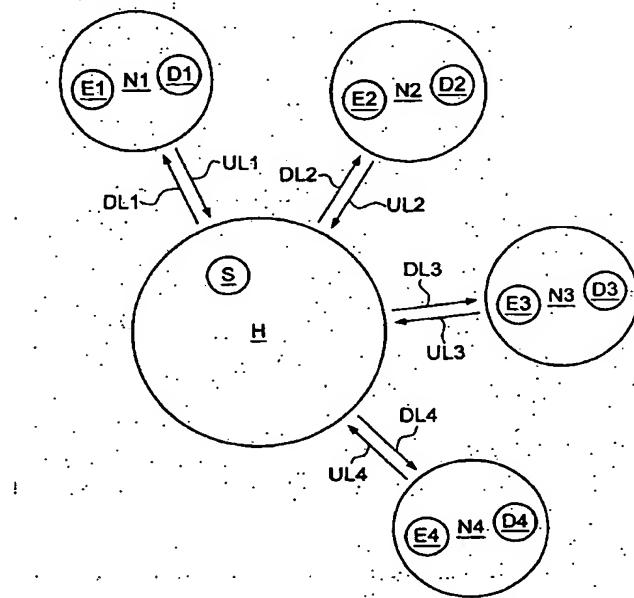
⑯ Anmelder:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE
⑯ Vertreter:
Graf Lambsdorff, M., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 81673 München

⑯ Erfinder:
Schmandt, Bernd, 40878 Ratingen, DE
⑯ Entgegenhaltungen:
EP 05 65 507 A2
JP 02-2 56 331 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Datenübertragungssystem mit einstellbarer Sendeleistung

⑯ Die Erfindung betrifft ein Datenübertragungssystem, welches eine erste Endeinrichtung (H) und eine zweite Endeinrichtung (N_i), zwischen welchen Daten (D_{Li}, U_{Li}) über eine Funkverbindung übertragbar sind, aufweist. Die erste Endeinrichtung (H) enthält Steuermittel (S) zur zeitlich vorgegebenen Erhöhung der Sendeleistung zur Versendung von Daten (D_{Li}) bis zu einem Zeitpunkt, der durch eine Feststellung des Vorhandenseins der Funkverbindung bestimmt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Datenübertragungssystem und ein Verfahren zum Feststellen der erforderlichen Sendeleistung dieses Datenübertragungssystems. Das Datenübertragungssystem umfasst mindestens zwei Endeinrichtungen, zwischen denen Datenpakete über Funk ausgetauscht werden.

[0002] Derartige Datenübertragungssysteme, bei denen Datenpakete über Funk über nur kurze Entferungen zwischen mindestens zwei Endeinrichtungen ausgetauscht werden, werden insbesondere im Bluetooth-Standard als Piconetze bezeichnet. Beispielsweise stellen das Basisteil und das Mobilteil eines schnurlosen Telefons oder ein Computer und an diesen über die Luftschnittstelle angeschlossene Peripheriegeräte jeweils Piconet dar.

[0003] Im Bluetooth-Standard werden Datenpakete zwischen einer Hauptendeinrichtung (Master) und einer Anzahl von Nebenendeinrichtungen (Slaves) ausgetauscht. Eine Datenübertragung von der Hauptendeinrichtung zu den Nebenendeinrichtungen wird Downlink genannt. Der umgekehrte Fall der Datenübertragung von den Nebenendeinrichtungen zu der Hauptendeinrichtung wird als Uplink bezeichnet.

[0004] Die Festlegung einer Endeinrichtung als Hauptendeinrichtung oder als Nebenendeinrichtung muss im Bluetooth-Standard nicht von vornherein vorliegen. Es kann beispielweise auch vorgesehen sein, dass diejenige Endeinrichtung, welche nach dem Hochfahren oder dem Aktivieren des betreffenden Datenübertragungssystems als erste Endeinrichtung Daten an eine andere Endeinrichtung überträgt, die Hauptendeinrichtung ist. Die weiteren Endeinrichtungen sind dann die Nebenendeinrichtungen.

[0005] Im Bluetooth-Standard sind für die Sendeleistungen der Endeinrichtungen verschiedene Leistungsklassen vorgegeben. Die Leistungsklassen werden unterteilt in Power Class 1, Power Class 2 und Power Class 3. Dabei steigt die jeweilige Sendeleistung mit fallender Ordnung der Leistungsklassen an. Folglich ist die Power Class 1 die stärkste Leistungsklasse. Für die Power Class 1 ist nach dem Bluetooth-Standard eine Leistungsregelung vorgeschrieben, durch welche verhindert werden soll, dass zu hohe Sendeleistungen stören auf andere Sende- und Empfangseinrichtungen oder sonstige elektrische Geräte einwirken. Die Leistungsregelung erfolgt dadurch, dass der Empfänger dem Sender die von ihm gemessene Signalstärke mitteilt, sodass der Sender seine Sendeleistung entsprechend nachregeln kann.

[0006] Während des Verbindungsbaus zwischen der Hauptendeinrichtung und den Nebenendeinrichtungen ist eine derartige Leistungsregelung nicht durchführbar, da zu diesem Zeitpunkt noch kein Rückkanal existiert, über den ein Regelsignal übermittelt werden könnte.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein insbesondere auf dem Bluetooth-Standard basierendes Datenübertragungssystem zu schaffen, mit welchem schon während des Verbindungsbaus zwischen den Endeinrichtungen eine möglichst geringe Sendeleistung eingestellt werden kann. Des Weiteren soll ein Verfahren für ein Datenübertragungssystem angegeben werden, mittels welchem sich die erforderliche Sendeleistung innerhalb des Datenübertragungssystems feststellen lässt.

[0008] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabenstellung wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Datenübertragungssystem

umfasst eine erste Endeinrichtung und eine zweite Endeinrichtung. Zwischen den beiden Endeinrichtungen können Daten über Funk übertragen werden. Folglich weisen beide Endeinrichtungen jeweils sowohl Sende- als auch Empfangsmittel auf. Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die erste Endeinrichtung Steuermittel umfasst, welche derart ausgelegt sind, dass sie bei der Verwendung von Daten die Sendeleistung der ersten Endeinrichtung in vorgegebener Weise zeitlich erhöhen. Diese zeitlich vorgegebene Sendeleistungserhöhung wird bis zu einem Zeitpunkt durchgeführt, welcher dadurch bestimmt ist, dass festgestellt wurde, dass eine Funkverbindung zwischen den beiden Endeinrichtungen vorliegt.

[0010] Das erfindungsgemäßes Datenübertragungssystem weist den Vorteil auf, dass damit auch während des Verbindungsbaus Daten mit nur geringer Sendeleistung übertragen werden können. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass beim Verbindungsauflauf die erste Endeinrichtung mittels der Steuermittel Daten in Form von Datenpaketen an die zweite Endeinrichtung versendet und dass aufeinanderfolgende Datenpakete mit einer sukzessive ansteigenden Sendeleistung versendet werden. Von der zweiten Endeinrichtung wird das erste Datenpaket empfangen, sobald die Sendeleistung dafür groß genug ist. Anschließend wird die Erhöhung der Sendeleistung der ersten Endeinrichtung abgebrochen. Dadurch wird es der ersten Endeinrichtung ermöglicht, ihre Sendeleistung auf einen möglichst geringen, aber für den Empfang der von ihr ausgesendeten Datenpakete durch die zweite Endeinrichtung noch ausreichenden Pegel einzustellen. Somit werden Störeinflüsse auf weitere Sender durch unnötig hohe Sendeleistungen minimiert.

[0011] Der Zeitpunkt, zu welchem die Sendeleistungserhöhung abgebrochen wird, kann auf verschiedene Arten bestimmt sein. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Sendeleistungserhöhung erst zu dem Zeitpunkt gestoppt wird, zu dem erstmals nach dem erfolgten Verbindungsauflauf ein Nutzdatenpaket von der zweiten Endeinrichtung an die erste Endeinrichtung übermittelt wurde. Alternativ dazu kann jedoch vorzugsweise vorgesehen sein, dass die zweite Endeinrichtung Detektionsmittel aufweist, deren Aufgabe es ist, einen erfolgreichen Empfang von Daten, die von der ersten Endeinrichtung ausgesendet wurden, festzustellen. Nach einer derartigen Detektion könnten von Empfangsbestätigungsmittern der zweiten Endeinrichtung vorzugsweise eine Empfangsbestätigung an die erste Endeinrichtung gesendet werden. Dadurch würde die erste Endeinrichtung über den erfolgten Verbindungsauflauf in Kenntnis gesetzt und könnte die Sendeleistungserhöhung abbrechen. Wahlweise könnte die zweite Endeinrichtung der ersten Endeinrichtung den erfolgten Verbindungsauflauf auch erst durch die erstmalige Übertragung eines Nutzdatenpaketes anzeigen.

[0012] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wirken die Steuermittel, die Detektionsmittel und die Empfangsbestätigungsmitte derart zusammen, dass die Empfangsbestätigungsmitte den Steuermitteln den erfolgten Verbindungsauflauf mitteilen, sobald dieser von den Detektionsmitteln festgestellt wurde. Dies ermöglicht es den Steuermitteln, die Sendeleistungserhöhung daraufhin zu beenden. Folglich wird durch diese Maßnahme gewährleistet, dass die Sendeleistung einen möglichst geringen Wert aufweist, der aber für die Übermittlung von Daten noch ausreichend ist.

[0013] Vorteilhafterweise kann die zeitlich vorgegebene Sendeleistungserhöhung einer ansteigenden Rampenfunktion oder einer ansteigenden Treppenfunktion entsprechen.

[0014] Obwohl vorgesehen sein kann, dass das erfindungsgemäßes Datenübertragungssystem beispielsweise auf dem DECT (Digital European Cordless Telecommunicati-

ons)-Standard oder auf dem WDCT (Worldwide Digital Cordless Telecommunications)-Standard beruht, sieht eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass das Datenübertragungssystem auf dem Bluetooth-Standard basiert und dass eine der beiden Endeinrichtungen die Hauptendeinrichtungen und die andere Endeinrichtung eine Nebenendeinrichtung ist. Dabei kann entweder die Hauptendeinrichtung oder die Nebenendeinrichtung mit den Eigenschaften der ersten bzw. der zweiten Endeinrichtung ausgestattet sein. Des Weiteren ist es denkbar, dass sowohl die Hauptendeinrichtung als auch die Nebenendeinrichtung jeweils Steuermittel, Detektionsmittel und Empfangsbestätigungsmitte enthalten. Dann könnte die Einstellung der Sendeleistung von beiden Endeinrichtungen aus erfolgen. Ferner könnte im Bluetooth-Standard die Anzahl der Nebenendeinrichtungen bis zu der durch den Standard vorgegebenen Höchstzahl aufgestockt werden.

[0015] Das erfundungsgemäße Verfahren dient zur Feststellung der für ein Datenübertragungssystem erforderlichen Sendeleistung, wobei das Datenübertragungssystem eine erste Endeinrichtung und eine zweite Endeinrichtung aufweist. Zwischen der ersten Endeinrichtung und der zweiten Endeinrichtung werden Daten über Funk ausgetauscht. Das erfundungsgemäße Verfahren umfasst zwei Verfahrensschritte. In einem ersten Schritt werden aufeinanderfolgende Testdatenpakete von der ersten Endeinrichtung ausgesendet. Dabei wird die Sendeleistung der ersten Endeinrichtung mit der Zeit in vorgegebener Weise erhöht. In einem zweiten Verfahrensschritt wird von der zweiten Endeinrichtung ein Empfangsbestätigungsdatenpaket an die erste Endeinrichtung geschickt. Dies erfolgt, sobald erstmalig nach dem Beginn des Verfahrens ein Testdatenpaket von der zweiten Endeinrichtung empfangen wurde. Das erstmalig innerhalb eines Durchlaufs des erfundungsgemäßen Verfahrens von der zweiten Endeinrichtung empfangene Testdatenpaket wird als Initialisierungsdatenpaket bezeichnet.

[0016] Das erfundungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, dass der ersten Endeinrichtung durch das Empfangsbestätigungsdatenpaket mitgeteilt wird, welche Sendeleistung für die Funkübermittlung von Daten an die zweite Endeinrichtung ausreichend ist.

[0017] Beispielsweise kann die erste Endeinrichtung im Anschluss an den Empfang des Empfangsbestätigungsdatenpakets die Sendeleistung für die Funkübermittlung weiterer Datenpakete an die zweite Endeinrichtung im Wesentlichen konstant halten. Dadurch wird gewährleistet, dass die Sendeleistung der ersten Endeinrichtung sich stets auf einem derartigen Pegel befindet, bei welchem Funkkontakt mit der zweiten Endeinrichtung besteht. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass die erste Endeinrichtung andere Empfänger nicht durch eine unnötig hohe Sendeleistung beeinträchtigt. Alternativ dazu kann ebenfalls vorgesehen sein, dass im Anschluss an den Empfang des Empfangsbestätigungsdatenpakets eine Regelungseinheit aktiviert wird, deren Aufgabe es beispielsweise ist, die Sendeleistung auf einen Sollwert oder einem möglichst geringen Wert zu halten. Die Verwendung einer derartigen Regelungseinheit ist nunmehr möglich, da ein Rückkanal existiert.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird für die Übermittlung der weiteren Datenpakete an die zweite Endeinrichtung von der ersten Endeinrichtung im Wesentlichen die Sendeleistung verwendet, die auch für das Initialisierungsdatenpaket herangezogen wurde. Dadurch werden die weiteren Datenpakete mit der für die erfolgreiche Übertragung minimal erforderlichen Sendeleistung ausgesendet, und Störeinflüsse werden dementsprechend minimiert.

[0019] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Er-

findung sieht vor, dass die Sendeleistung, mit welcher das Initialisierungsdatenpaket ausgesendet wurde, von der ersten Endeinrichtung gespeichert wird. Vorteilhafterweise können dann Datenpakete an die zweite Endeinrichtung mit der gespeicherten Sendeleistung versendet werden, sobald beispielsweise die Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Endeinrichtung unterbrochen wurde und wieder aufgebaut werden muss. Durch diese Maßnahme ist es bei dem erneuten Verbindungsauflauf einfacher, die benötigte Sendeleistung ausfindig zu machen. Vorzugsweise kann bei einem erneuten Verbindungsauflauf das erste Testdatenpaket mit der gespeicherten Sendeleistung ausgesendet werden. [0020] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthält ein Testdatenpaket jeweils Informationen über die Sendeleistung, mit der es ausgesendet wurde. Dadurch ist es möglich, diese Informationen auch empfängerseitig zu lesen. Vorzugsweise kann dann vorgesehen sein, dass die zweite Endeinrichtung diese Information des Initialisierungsdatenpaket bei dessen Empfang liest. Die zweite Endeinrichtung kann diese Information dazu verwenden, um ihrerseits das Empfangsbestätigungsdatenpaket und insbesondere weitere für die erste Endeinrichtung bestimmte Datenpakete mit derselben Sendeleistung zu versenden, mit welcher zuvor das Initialisierungsdatenpaket von der ersten Endeinrichtung ausgesendet wurde. Dadurch wird sichergestellt, dass auch die zweite Endeinrichtung mit der nur minimal erforderlichen Sendeleistung sendet.

[0021] Eine weitere besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungssystem eine Mehrzahl von zweiten Endeinrichtungen aufweist. Die erste Endeinrichtung versendet an jede der zweiten Endeinrichtungen Testdatenpakete. Sobald die Sendeleistung der ersten Endeinrichtung für die Übermittlung eines Initialisierungsdatenpaketes an eine zweite Endeinrichtung ausreichend hoch ist, schickt die betreffende zweite Endeinrichtung ein Empfangsbestätigungsdatenpaket an die erste Endeinrichtung zurück, woraufhin wiederum die erste Endeinrichtung alle weiteren Datenpakete an diese zweite Endeinrichtung vorzugsweise mit einer durch die Sendeleistung des Initialisierungsdatenpaketes bestimmten Sendeleistung verschickt. Die Sendeleistungserhöhung der ersten Endeinrichtung wird beendet, sobald von jeder der zweiten Endeinrichtungen Empfangsbestätigungsdatenpakete eingetroffen sind.

[0022] Das erfundungsgemäße Verfahren kann vorzugsweise auf dem Bluetooth-Standard basieren, wobei einer der beiden Endeinrichtungen die Funktion der Hauptendeinrichtung und der anderen Endeinrichtung die Funktion einer Nebenendeinrichtung zukommt.

[0023] Das erfundungsgemäße Verfahren eignet sich in besonders vorteilhafter Weise dazu, den Verbindungsauflauf beim Hochfahren des erfundungsgemäßen Datenübertragungssystems aus dem ausgeschalteten Zustand oder zumindest aus einem inaktiven Zustand zu bewerkstelligen. Nach dem Hochfahren des erfundungsgemäßen Datenübertragungssystems mittels des erfundungsgemäßen Verfahrens kann die Sendeleistungseinstellung durch eine Regelung erfolgen, wie sie beispielsweise in der Power Class 1 des Bluetooth-Standards vorgeschrieben ist, da nun ein Rückkanal zur Verfügung steht.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt die einzige Figur ein schematisches Schaubild eines Ausführungsbeispiels des erfundungsgemäßen Datenübertragungssystems, welches gemäß dem erfundungsgemäßen Verfahren arbeitet.

[0025] Das in der Figur schematisch dargestellte Datenübertragungssystem basiert auf dem Bluetooth-Standard.

Zwischen einer Hauptendeinrichtung H und Nebenendeinrichtungen Ni ($i = 1, 2, 3, 4$) können Datenpakete über Funk ausgetauscht werden. Dabei kann die Datenübertragung bidirektional von der Hauptendeinrichtung H zu den Nebenendeinrichtungen Ni und umgekehrt erfolgen. Mögliche Downlinks DLi bzw. Uplinks ULi, welche jeweils Daten von der Hauptendeinrichtung H zu der Nebenendeinrichtung Ni bzw. von der Nebenendeinrichtung Ni zu der Hauptendeinrichtung H übertragen, sind in die Figur eingezeichnet.

[0026] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es der Hauptendeinrichtung H möglich, ihre Sendeleistung zur Aussendung der Downlinks Di mit der Zeit ansteigen zu lassen. Dazu weist die Hauptendeinrichtung H eine Steuereinheit S auf, mittels welcher sich die Sendeleistung steuern und insbesondere in zeitlich vorgegebener Weise erhöhen lässt. Ferner weisen die Nebenendeinrichtungen Ni jeweils Detektionseinheiten Di auf, welche dazu dienen, eine von der Hauptendeinrichtung H ausgehende Datenübermittlung festzustellen. Die Detektionseinheiten Di können hardwaremäßig in die Nebenendeinrichtungen Ni implementiert sein, sie können aber auch softwaremäßig vorliegen und beispielsweise in einem Algorithmus enthalten sein, welcher in die Empfangs- und Datenverarbeitungssoftware der Nebenendeinrichtungen Ni integriert ist. Darüber hinaus weisen die Nebenendeinrichtungen Ni jeweils eine Empfangsbestätigungseinheit Ei auf. Die Aufgabe der Empfangsbestätigungseinheiten Ei ist es, der Hauptendeinrichtung H einen erfolgreichen Downlink DLi zu bestätigen. Genauso wie die Detektionseinheiten Di können die Empfangsbestätigungseinheiten Ei sowohl hardware- als auch softwaremäßig realisiert sein.

[0027] Die vorstehend beschriebenen Eigenschaften der Hauptendeinrichtung H und der Nebenendeinrichtungen Ni erlauben es, das erfundungsgemäße Verfahren auf das Datenübertragungssystem anzuwenden. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das erfundungsgemäße Verfahren zum Verbindungsaufbau zwischen der Hauptendeinrichtung H und den Nebenendeinrichtungen Ni verwendet. Insbesondere werden dadurch die Funkverbindungen zwischen der Hauptendeinrichtung H und den Nebenendeinrichtungen Ni beim Hochfahren des Datenübertragungssystems aus einem inaktiven Zustand hergestellt.

[0028] Der Verbindungsaufbau innerhalb des vorliegenden Datenübertragungssystems kann in zwei verschiedenen Modi bewerkstelligt werden. In einem sogenannten Paging-Modus wird gezielt eine Verbindung der Hauptendeinrichtung H mit einer ausgewählten Nebenendeinrichtung Ni aufgebaut. Ein sogenannter Inquiry-Modus dient dazu, der Hauptendeinrichtung H Informationen über die Nebenendeinrichtungen Ni zu beschaffen.

[0029] Sowohl in dem Paging-Modus als auch in dem Inquiry-Modus werden von der Hauptendeinrichtung H zunächst Testdatenpakete ausgesendet. Diese Testdatenpakete werden nacheinander ausgesendet, wobei die Sendeleistung für das erste Testdatenpaket beispielsweise vorgegeben sein kann. Die nachfolgenden Testdatenpakete werden jeweils mit einer Sendeleistung ausgesendet, welche höher ist als die für das vorhergehende Testdatenpaket verwendete Sendeleistung. Dabei kann die Sendeleistung durch die Steuereinheit S beispielsweise rampenförmig oder stufenförmig erhöht werden. In dem Paging-Modus sind die Testdatenpakete an eine bestimmte Nebenendeinrichtung Ni adressiert, während in dem Inquiry-Modus eine Mehrzahl von Nebenendeinrichtungen Ni oder auch sämtliche Nebenendeinrichtungen Ni des Datenübertragungssystems angesprochen werden.

[0030] Sobald im Paging-Modus die ausgewählte Neben-

endeinrichtung Ni oder im Inquiry-Modus eine beliebige Nebenendeinrichtung Ni ein Testdatenpaket empfangen hat, ist der betreffende Downlink DLi hergestellt. Dieses wird von der betreffenden Detektionseinheit Di festgestellt und als Empfangsbestätigung wird von der betreffenden Empfangsbestätigungseinheit Ei ein Empfangsbestätigungsdatenpaket an die Hauptendeinrichtung H zurückgesendet. Dadurch wird der Hauptendeinrichtung H der erfolgreiche Empfang des betreffenden Testdatenpaketes mitgeteilt, und die Hauptendeinrichtung H kann alle weiteren Datenpakete an die betreffende Nebenendeinrichtung Ni mit derselben Sendeleistung verschicken.

[0031] Im Inquiry-Modus antworten aufgrund der zeitlichen Sendeleistungserhöhung der Hauptendeinrichtung H nacheinander alle ausgewählten Nebenendeinrichtungen Ni der Hauptendeinrichtung H durch die Übersendung von Empfangsbestätigungsdatenpaketen. Die somit von der Hauptendeinrichtung H ermittelten für die jeweiligen Nebenendeinrichtungen Ni erforderlichen Sendeleistungen werden beispielsweise in einer Tabelle abgelegt. Die derart ermittelten Sendeleistungen können zum Beispiel für einen späteren Verbindungsaufbau wieder verwendet werden. Des Weiteren können die gespeicherten Sendeleistungen als Startsendeleistungen für die betreffenden Nebenendeinrichtungen Ni genutzt werden, falls bei einem späteren erneuten Verbindungsaufbau die Verbindungen zu den Nebenendeinrichtungen Ni wieder mittels einer senderseitig ansteigenden Sendeleistung aufgebaut werden müssen.

Patentansprüche

1. Datenübertragungssystem, welches eine erste Endeinrichtung (H) und eine zweite Endeinrichtung (Ni), zwischen welchen Daten (DLi, ULi) über eine Funkverbindung übertragbar sind, aufweist, wobei die erste Endeinrichtung (H) Steuermittel (S) zur zeitlich vorgegebenen Erhöhung der Sendeleistung zur Versendung von Daten (DLi) bis zu einem Zeitpunkt, der durch eine Feststellung des Vorhandenseins der Funkverbindung bestimmt ist, aufweist.
2. Datenübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Endeinrichtung (Ni) Detektionsmittel (Di) zur Feststellung des Vorhandenseins des Empfangs von durch die erste Endeinrichtung (H) ausgesendeten Daten (DLi) aufweist.
3. Datenübertragungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Endeinrichtung (Ni) Empfangsbestätigungsmitte (Ei) zur Übersendung einer Empfangsbestätigung (ULi) an die erste Endeinrichtung (H) nach dem Empfang der durch die erste Endeinrichtung (H) ausgesendeten Daten (DLi) aufweist.
4. Datenübertragungssystem nach den Ansprüchen 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel (S), die Detektionsmittel (Di) und die Empfangsbestätigungsmitte (Ei) derart zusammenwirken, dass die Empfangsbestätigungsmitte (Ei) eine Empfangsbestätigung (ULi) übermitteln, sobald die Detektionsmittel (Di) das Vorhandenseins des Empfangs festgestellt haben, und dass die Steuermittel (S) die Erhöhung der Sendeleistung abbrechen, sobald die Empfangsbestätigungsmitte (Ei) eine Empfangsbestätigung (ULi) übermittelt haben.
5. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zeitlich vorgegebene Sendeleistungs-erhöhung der Steuermittel (S) einer ansteigenden Ram-

penfunktion oder einer ansteigenden Treppenfunktion entspricht.

6. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass das Datenübertragungssystem auf dem Bluetooth-Standard basiert, und

dass die eine der Endeinrichtungen die Hauptendeinrichtung (H) und die andere Endeinrichtung eine Nebendeinrichtung (Ni) ist.

7. Verfahren zum Feststellen der erforderlichen Sendeleistung in einem Datenübertragungssystem, welches eine erste Endeinrichtung (H) und eine zweite Endeinrichtung (Ni) aufweist, zwischen welchen Daten über Funk übertragen werden, mit den Schritten:

(a) Aussenden von aufeinanderfolgenden Testdatenpaketen (DLi) durch die erste Endeinrichtung (H), wobei die Sendeleistung der ersten Endeinrichtung (H) in vorgegebener Weise mit der Zeit ansteigt; und

(b) Übersenden eines Empfangsbestätigungsdatenpakets (ULi) von der zweiten Endeinrichtung (Ni) an die erste Endeinrichtung (H) im Anschluss an den erstmaligen Empfang eines Testdatenpakets (Initialisierungsdatenpaket (DLi)) und dessen Weiterverarbeitung durch die zweite Endeinrichtung (Ni).

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Endeinrichtung (H) nach dem Empfang des Empfangsbestätigungsdatenpakets (ULi) für die Übersendung weiterer Datenpakete (DLi) an die zweite Endeinrichtung (Ni) im Wesentlichen eine konstante Sendeleistung verwendet.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Endeinrichtung (H) die weiteren Datenpakete (DLi) an die zweite Endeinrichtung (Ni) im Wesentlichen mit derjenigen Sendeleistung übermittelt, mit der das Initialisierungsdatenpaket (DLi) ausgesendet wurde.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeleistung, mit der das Initialisierungsdatenpaket (DLi) ausgesendet wurde, von der ersten Endeinrichtung (H) gespeichert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass nach Abschluss des Verfahrens und bei einem erneuten Beginn des Verfahrens die erste Endeinrichtung (H) das erste Testdatenpaket (DLi) an die zweite Endeinrichtung (Ni) mit der gespeicherten Sendeleistung aussendet.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in den Testdatenpaketen (DLi) Informationen über die jeweilige Sendeleistung, mit der sie ausgesendet werden, enthalten sind.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass beim Empfang des Initialisierungsdatenpakets (DLi) die zweite Endeinrichtung (Ni) die Informationen über die Sendeleistung, mit welcher das Initialisierungsdatenpaket (DLi) ausgesendet wurde, liest, und dass die zweite Endeinrichtung (Ni) das Empfangsbestätigungsdatenpaket (ULi) und insbesondere weitere Datenpakete (ULi) an die erste Endeinrichtung (H) mit derselben Sendeleistung wie der für das Initialisierungsdatenpaket (ULi) verwendeten Sendeleistung versendet.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprü-

che 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungssystem eine Mehrzahl von zweiten Endeinrichtungen (Ni) aufweist, dass die erste Endeinrichtung (H) an jede zweite Endeinrichtung (Ni) Testdatenpakete (DLi) versendet, und dass die Sendeleistung der ersten Endeinrichtung (H) solange ansteigt, bis die erste Endeinrichtung (H) von jeder der zweiten Endeinrichtungen (Ni) ein Empfangsbestätigungsdatenpaket (ULi) empfangen hat.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Endeinrichtung (H) weitere Datenpakete (DLi) an eine zweite Endeinrichtung (Ni) mit einer Sendeleistung, die durch das zu dieser zweiten Endeinrichtung (Ni) zugehörige Initialisierungsdatenpaket (DLi) bestimmt ist, versendet.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungssystem auf dem Bluetooth-Standard basiert, und dass die eine der Endeinrichtungen die Hauptendeinrichtung (H) und die andere Endeinrichtung eine Nebendeinrichtung (Ni) ist.

17. Verwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 16 während des Hochfahrens des Datenübertragungssystems nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6 aus dem ausgeschalteten oder zumindest einem inaktiven Zustand.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

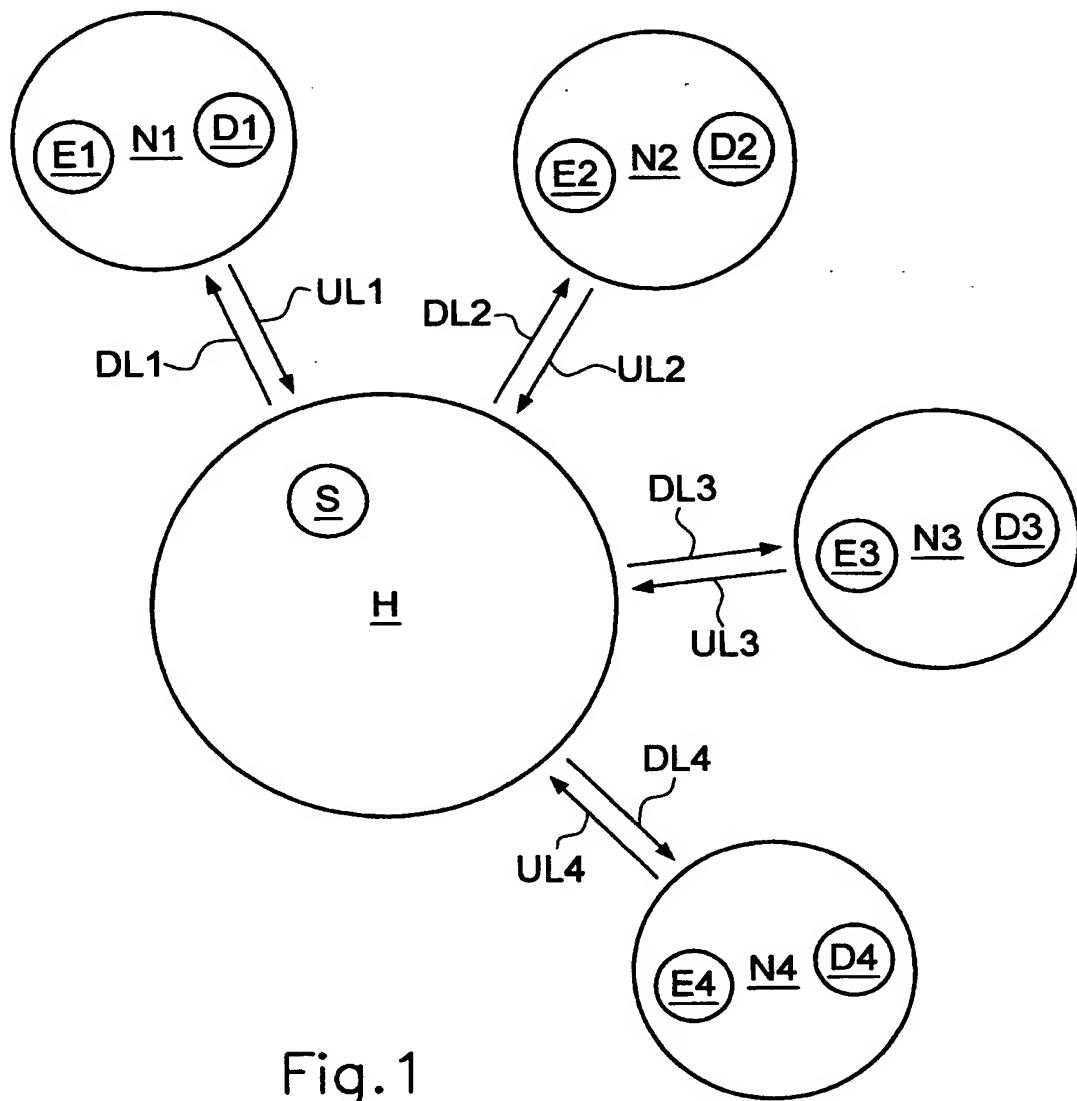


Fig. 1